

C h a l l e n g e s

t o

r e d d e s i g n

s u s t a i n a b l e

u r b a n

t r a n s i t

지 속 가 능 한

도 시 운 송

리 디 자 인 에 의

도 전



Improvement works may  
particularly at weekend  
Check before you travel  
at stations, visit [tfl.gov.uk](http://tfl.gov.uk)  
or call 020 7222 1234



**페데리코 카살레뇨**

MIT 모바일 익스피리언스 연구소 소장

MIT 디자인 연구소 부소장

**Federico Casalegno**

Director, MIT Mobile Experience Lab

Associate Director, MIT Design Laboratory

페데리코 카살레노 박사는 MIT 모바일 익스퍼리언스 연구소의 소장이며 MIT 디자인 연구소의 부소장이다. 그는 네트워크화 된 디지털 기술이 인간 행태 및 사회에 대하여 미치는 영향력에 대하여 관심을 가지고 있는 사회학자로서 MIT에서 학생을 가르치고 연구를 지도하고 있는데 특히 사람과 정보 및 최첨단 정보기술을 이용하는 물리적 장소 사이의 연결 관계를 심화할 수 있도록 쌍방향 미디어를 재고하고 설계하는 분야에 관심을 집중하고 있다.

그는 2002년부터 MIT Media Lab의 Smart Cities Group에서도 연구하고 있으며, 2004년부터 2007년까지는 모토로라에서 휴대용 장비에 사용될 최첨단 제품과 경험 및 서비스를 설계하는 기술 및 제품 혁신에 관한 연구원으로서 근무하였다. 그는 제품 설계 및 기획 능력을 익히기 위하여 1994년부터 2000년까지 필립스 디자인에서 네트워크화된 공동체 및 새로운 미디어 환경에 관하여 연구하였다.

그는 미디어를 통한 커뮤니케이션 및 네트워크화된 공동체와 유선으로 연결된 도시에 있어서의 사회적 상호작용에 대한 연구로 소르본느 대학, 파리제5대학에서 문화 및 커뮤니케이션의 사회학 박사학위를 취득하였다.

카살레노 박사는 여러 편의 학술 논문과 저서를 발표하였으며 네트워크화된 공동체 프로젝트 Living Memory로 미국의 저명한 산업디자인 잡지인 I.D. 매거진으로부터 최우수 컨셉트상을 수상하였으며 미국 산업디자인학회(IDSA)로부터 디자인 컨셉트 은상을 수상하였다.

Federico Casalegno, Ph.D., is the Director of the MIT Mobile Experience Lab and Associate Director of the MIT Design Laboratory. A social scientist with an interest in the impact of networked digital technologies in human behavior and society, Casalegno both teaches and leads research at MIT, especially focusing on the area of rethinking and designing interactive media to foster connections between people, information and physical places using cutting-edge information technology.

Since 2002, he has also held a position as Research Scientist in the MIT Media Lab Smart Cities group, and from 2004 to 2007, he worked at Motorola, Inc., as Technology and Product Innovation Analyst, designing pioneering products, experiences and services for mobile devices. From 1994 to 2000, he worked at Philips Design on connected communities and new media environments to inform design and product experience planning.

He holds a Ph.D. in Sociology of Culture and Communication from the Sorbonne University, Paris V, with a focus on mediated communication and social interaction in networked communities and wired cities.

Casalegno has published several scientific papers, books and articles. For the Living Memory, connected community project, he was awarded the Best Concept prize by the American Leading Industrial Designers I.D. Magazine, and the Silver Prize Design Concept by the Industrial Designers Society of America (IDSA).

# 지속가능한 도시 운송 리더디자인에의 도전

도시 이동성 및 교통 시스템을 재설계하는 것은 우리 사회 각계각층에 있어 근본적으로 힘든 일이다. 성공적이고 긍정적인 영향을 주기 위해 이 설계는 교통 기본 시설 문제를 해결하여야 할 뿐만 아니라, 사람들이 일하고, 타인을 사귀며, 삶을 살아가는 방식을 근본적으로 바꾸는지 고려해야 하며, 이것은 매우 복잡한 과제이다.

## 1 서론

운송시스템은 언제나 생산 수단 및 기술, 그리고 지식에 대한 접근 수단의 발전뿐만 아니라 기술 발명과 함께 발달되어 왔다. 오늘날 우리 사회는 생산 시스템, 부(富), 일 및 정보 통신 기술에 영향을 미치는 커다란 혁명을 겪고 있다. 시민들이 필요로 하는 것(특히 깨끗하고 지속 가능한 시스템)에 맞는 솔루션을 고안할 경우, 운송시스템은 이 격변을 무시할 수 없다.

도시의 발전은 오늘날의 운송시스템을 더욱 지적이고, 상호 연결되어 있으며 통합된 살아 있는 유기체로 간주하도록 한다. 도시가 스스로 구성되고 진화하는 살아 있는 유기체라면 도시의 운송시스템은 추상적인 상태라고 생각할 수 없는 일종의 공동 진화적 요소로 간주되며 도시 내에서 공생하여야 한다.

산업혁명 이전 시대에<sup>1</sup>, 도시는 특히 보호 및 피난처를 제공하였다. 수직적 성장을 통해 도시는 도시 공간의 사용을 크게 증대하였다. 산업화 시대에 도시는 운송시스템뿐만 아니

라 하수 시스템, 물, 가스, 전기 및 에너지 시스템의 기반 시설을 위한 일종의 “인공적 생리 기능”을 발전시키기 시작하였고, 도시는 유동적인 네트워크 시스템이 되었다.

오늘날 디지털 시대에 도시는 “지능 전자 신경 시스템” 같은 것을 발달시키기 시작한 살아 있는 유기체와 같다. 점차적으로 도시는 센서, 통신, 자동 기능, Wi-Fi 네트워크 및 기타 전자 연결을 통합하였다. 이 전자 시스템은 다른 초기 시스템 및 네트워크와 통합되었고 도시는 진정 지적이고 살아 있는 유기체처럼 행동하기 시작하였다. 도시는 즉각적이고 공동 작용하는 방식으로 시민의 수요에 대응할 수 있다.

운송시스템은 이 근본적인 패러다임 변화 내에 존재하며 새로운 환경과 공존하고 상호 작용한다. 그러므로 우리는 이 변화의 관계 속에서 운송시스템을 창조적이고 혁신적으로 통합된 도시의 일부로 다시 상상하고 설계하여야 한다. 운송시스템은 통신 기반 시설이 지원하는 복잡한 전자 시스템 및 시민과 상호 작용하는 일종의 반응적 전자 스킨과 함께 스스로 구성된 지적인 생태계이어야 한다.

## 2 도시 및 운송시스템

어려운 점은 운송시스템을 개선하고 사회를 전체적으로 간주하는 체계적이고 통합된 접근 방식을 통해 통제되고 지속 가능한 발달을 달성하는 것이다.

### 이동성

우리는 단지 운송뿐만 아니라 이동성 측면에서 사고한다. 실

# Challenges to redesign sustainable urban transit

Redesigning urban mobility and the transportation system is a fundamental challenge for our time that has an impact on society at all levels.

To succeed, any design must consider the extreme complexity of the problem and address solutions that focus not only on the transportation infrastructure, but also that carefully consider how each intervention radically modifies the ways in which people work, socialize, and live.

## 1 Introduction

The development of transit systems has always been carried out in synergy with technical inventions as well as advances in the means and technologies of production and access to knowledge. Today, society is undergoing a major revolution that affects production systems, wealth, work, and information and communication technologies. Transit systems cannot ignore this upheaval if they are to devise solutions that fit what citizens need and, particularly, as they seek to create clean, sustainable systems.

The evolution of cities leads us to consider transit systems today as living organisms, increasingly intelligent, interconnected, and integrated. If cities are living organisms, self-organized and evolving, then their transit systems must be symbiotic within them, conceived as a kind of co-evolutionary ele-

ment that cannot be considered in the abstract.

In the preindustrial era<sup>1</sup>, cities provided protection and shelter in particular; vertical growth allowed cities to realize a powerful intensification of the use of urban space. In the industrial era, cities began to develop a sort of “artificial physiology” of drainage systems, infrastructure for water, gas, electricity, and energy systems, as well as transit systems. The city became a system of flowing networks.

Today, in the all-digital era, cities are like living organisms that have begun to develop what might be called an “intelligent electronic nervous system.” Gradually, they have incorporated sensors, telecommunications, automation capabilities, Wi-Fi networks, and other electronic connections. This electronic system has been integrated into the other, earlier systems and networks, and cities have truly begun to behave like intelligent, living organisms that can respond to the needs of their inhabitants as they arise, in ways that are immediate and coordinated.

Transit systems exist within this fundamental paradigm shift, coexisting and interacting with the new environment. And so it is in the context of this shift that we must, creatively and innovatively,

제로 이동성의 개념은 운송시스템을 더욱 광범위하고 복잡한 프레임워크로 통합한다. 이 개념은 사회경제적 분야 전체에 대한 제어 및 관리, 그리고 개인이 한 장소에서 다른 곳으로 옮겨 가는 본질적인 이유에 대한 이해를 나타낸다.

엑세스 지점의 분산 및 사용 가능한 기술에 의해 정보를 어느 곳에서나 실시간으로 이용할 수 있는 네트워크화된 사회에서 운송시스템은 더욱 폭넓은 역할을 수행한다. 운송시스템은 더 이상 물리적 운송의 단순한 공급자가 아니라 훨씬 더 절적인 것, 즉 도시의 다양한 자원을 이용할 수 있는 수단이 되었다. 운송시스템은 폭넓은 의미에서 이동성을 지원하고 촉진한다. 물리적 운송은 더욱 광범위하고 복잡한 전체 중 한 가지 요소일 뿐이다. 또한 이 문제는 물리적으로 경험된 이 이동성의 개념에 적합한 솔루션 시스템을 제공하는 문제가 된다. 샌프란시스코 베이 지역에 대한 511.org<sup>2</sup>의 교통 정보<sup>2</sup>를 사용하여 이 지역의 박물관, 도서관, 스포츠 시설 및 기타 인기 있는 곳으로 목적지 기반 여행을 계획할 수 있다.

### 주문형 운송시스템

사전 확정된 노선 및 시간표를 기초로 한 운송시스템에서 장소 및 시간이 유동적이고 스스로 조정 가능한 운송시스템으로 변화하는 시대가 왔다. 이러한 시스템은 승객의 요구에 따라 구성될 것이다. 운송 수단은 그 순간의 필요성 및 수요로 시작되어 스스로 조정 가능하게 될 것이며 승객이 어디에 있는지 찾거나 승객을 태우기 가장 쉬운 어느 장소에서나 승객을 태우도록 설치될 수 있다. 운송시스템은 실시간으로 승객 및 그들의 요구를 조정하고 각 승객이 어디에 있는지 목적지는 어디인지 목적지로 가는 이유에 대해 알아내며 모든 승객 및 해당 위치에서의 활동이라는 폭넓은 환경에서 실시간으로 각 승객을 구성하는 예측 가능 시스템이 될 것이다. 도시 자체는 각 개인에게 적합한 서비스를 제공하는 동시에 시스템 전체적으로 시간, 여행 및 비용 절감을 극대화하는 방식으로 해당 시스템이 구성되도록 도와 준다.

Hitchsters.com<sup>3</sup>을 사용하면 공항까지 택시에 합승할 승객을 찾을 수 있다. RideAmigos.com<sup>4</sup>은 이 개념을 한 단계 발전시켜 사용자가 콘서트, 해변 등 목적지까지 합승할 승객을 찾거나 심지어 되풀이되는 통근을 할 수 있도록 한다. GoLoco<sup>5</sup>는 Facebook<sup>6</sup> 응용 프로그램으로, 기존 사회 네트워크를 이용하여 교통 수단 또는 승객을 찾거나 차를 타기 전에 비용을 지불하도록 한다. 다양한 기존 합승 서비스를 통해 주문형 교통이 가능하고 일반적으로 인터넷 또는 휴대폰으로 한 시간 또는 하루 기준으로 차량을 렌탈할 수 있다.

Transit systems exist within this fundamental paradigm shift, coexisting and interacting with the new environment. And so it is in the context of this shift that we must, creatively and innovatively, reimagine and redraft transit systems as part of the integrated city.





reimagine and redraft transit systems as part of the integrated city. Transit systems must become a self-organized, intelligent ecosystem, with a complex electronic system supported by a communications infrastructure, and with a kind of reactive electronic skin that interacts with its inhabitants.

## 2 Cities and Transit Systems

The challenge is to improve transit systems, achieving controlled and sustainable development via a systemic and integrated approach that considers society as a whole.

### Mobility

We think in terms of mobility and not simply of transport. Indeed, the concept of mobility integrates the transit system into a broader and more complex framework. It implies control and management across socio-economic lines and an understanding of the intrinsic reasons that individuals move from one place to another.

In a networked society where information access is ubiquitous, made possible in real time by the diffusion of access points and available technologies, a transit system takes on a wider role. It is no longer a simple supplier of physical transportation, but becomes something much more qualitative – namely, a means of access to a city's varied resources. It assists and facilitates mobility in the broad sense: physical transport is but one element of a more vast and complex whole. And so, the issue becomes one of offering a system of solutions appropriate to this concept of mobility that is also experienced physically.

For example, the 511.org<sup>2</sup> website not only provides traffic information for the San Francisco Bay Area in the United States, but also enables users to plan destination-based travel to museums, libraries, sports venues, and other popular area attractions.

### On-demand transit systems

The time has come to move from transit systems based on preestablished routes and fixed schedules to transit systems that are flexible and self-regulat-

<http://www.511.org>

ing in space and time. Such systems will be organized according to passenger demand; the means of transport will be self-regulating, beginning with the wants and needs of the moment, and can be set up to seek out passengers where they are or have them gather wherever it is simplest to pick them up. They will be predictive systems that coordinate passengers and their needs in real time; that know where individual passengers are, where they need to go, and why; and that organize individual passengers in real time in the broader context of all passengers and the activities at a given location. The city itself will aid the system to be organized in a way that maximizes time, trip, and cost savings system wide, while offering service that suits all individuals.

On-demand transit is expanding in the digital age. Hitchsters.com<sup>3</sup> helps users find co-riders to split the cost of a cab to or from Manhattan and Brooklyn and New York City airports. Ride-Amigos.com<sup>4</sup> takes the concept a step further in New York City, enabling users to find co-riders to destinations such as concert events and beaches or even to establish a recurring commute. GoLoco<sup>5</sup> is a kind of Facebook<sup>6</sup> application that began in



이러한 서비스의 예로는 Zipcar, Flexcar, City CarShare 및 Streetcar<sup>7</sup>을 들 수 있다. 주문형 교통은 심지어 항공 교통으로 세분화되었다. 온라인 예약 양식을 사용하여 DayJet<sup>8</sup> 출장 여행객은 좌석당 주문 예약을 할 수 있는 반면 Pogo<sup>9</sup>은 개인적인 주문형 항공 여행자를 대상으로 하고 있다. 파리의 새로운 Velib 자전거 렌탈 프로그램은 30분 단위로 자전거를 빌려 주고 있으며 이 시스템은 수요와 공급을 모니터링하고 파리가 트릭을 사용하여 사용량이 많은 렌탈 스테이션에 자전거를 재배포할 수 있도록 한다. 밀라노의 Radiobus<sup>10</sup>은 좌석을 부르고 예약하는 승객만 태운다.

여기서 밀라노 및 사용자 수요에만 대응하는 운송시스템 뿐만 아니라 각 사용자의 의사 결정 절차에 사전 도움을 주는 시스템에 대해 설명하고 있다. 밀라노, 각 사용자 및 운송시스템은 협력하여 소프트웨어 및 전자 기반 시설을 사용한다. 이 시스템은 사람과 함께 생각하고 협력한다. 승객은 시스템 자체, 여행하는 도시 또는 살고 있는 지역의 사회경제적 환경과 개별적으로 사용량을 결정하지 않는다. 네트워크에 연결된 지능적이고 예측 가능한 전자 시스템 및 기반 시설을 발전시켜 해당 환경 및 사용자가 적응할 수 있는 적합한 전송 솔루션을 사용할 수 있다.

### 서비스의 유동성 및 통합

서비스는 유동적이고 통합되어야 한다. 전송 옵션을 선택하는 의사 결정 절차는 여행 전에 시작된다. 적절한 정보 시스템은 우리에게 최상의 대안 및 고려할 최상의 솔루션을 제공할 수 있으므로 더욱 쉽게 여행을 할 수 있다. Swiss Federal Railway<sup>12</sup>(SBB, CFF, FFS)의 여행 계획 기능은 탑승할 기차를 나타낼 뿐만 아니라 버스 연결 노선, 버스 및 기차역 사이를 걸어가야 하는지 여부 그리고 걷는 데 소요되는 대략적인 시간을 설명해 준다. 여러 여행 스케줄을 보면서 SBB는 정류장 사이에 오랜 대기 시간 등을 나타내는 힌트를 주기도 한다.

도시(학교, 병원, 상업 지역 등) 및 운송시스템, 주민 및 사람들의 활동 사이의 통합을 통해 공적 자원의 전송 및 할당을 최적화하여 가능한 최상의 운영을 꾀할 수 있다. 사무실, 호텔, 기관 및 개인 가정뿐만 아니라 지역 기반 시설, 도시 공간이 협력하여 활동의 흐름 및 사람들의 순환을 향상시킬 수 있다. 통합을 통해 개인이 자신의 욕구, 원하는 서비스 및 이동성에 따라 선택할 수 있다. 결제 시스템을 통합하여 유동적인 이동성을 보장하는 것은 또한 지속 가능 운송을 촉진하는 주요 구성 요소이다.



Velib', shared bicycle program in Paris

the Boston area; with it, you can leverage your existing social network to find rides or riders, and the system even organizes payment (such as for shared fuel expenses) prior to the ride. A variety of car-sharing services – including Zipcar, Flexcar, City CarShare, and Streetcar<sup>7</sup> – enable on-demand transportation, typically by renting vehicles by the hour or the day via the Internet or mobile phones.. On-demand transportation has even branched into air transportation: online reservation forms enable DayJet<sup>8</sup> business travelers to make per-seat, on-demand reservations, while Pogo<sup>9</sup> is targeting private air travelers. In Paris, the new Velib' program<sup>10</sup> rents bicycles in half-hour increments; the system monitors demand and supply, enabling the city to redistribute bicycles (via trucks) to rental stations that are experiencing higher use. Radiobus in Milan<sup>11</sup> picks up only passengers who call and reserve a seat.

We speak of a self-organized transit system that reacts both to the city and to user demands, but also of a system that proactively aids the decision-making process of individual users. The city, the individual user, and the transit system cooperate together using software and an electronic infrastructure. The system thinks and collaborates with individuals. Passengers do not decide on their daily activities separately from the system itself, from the city in which they travel, or from the socio-economic environment in which they live.

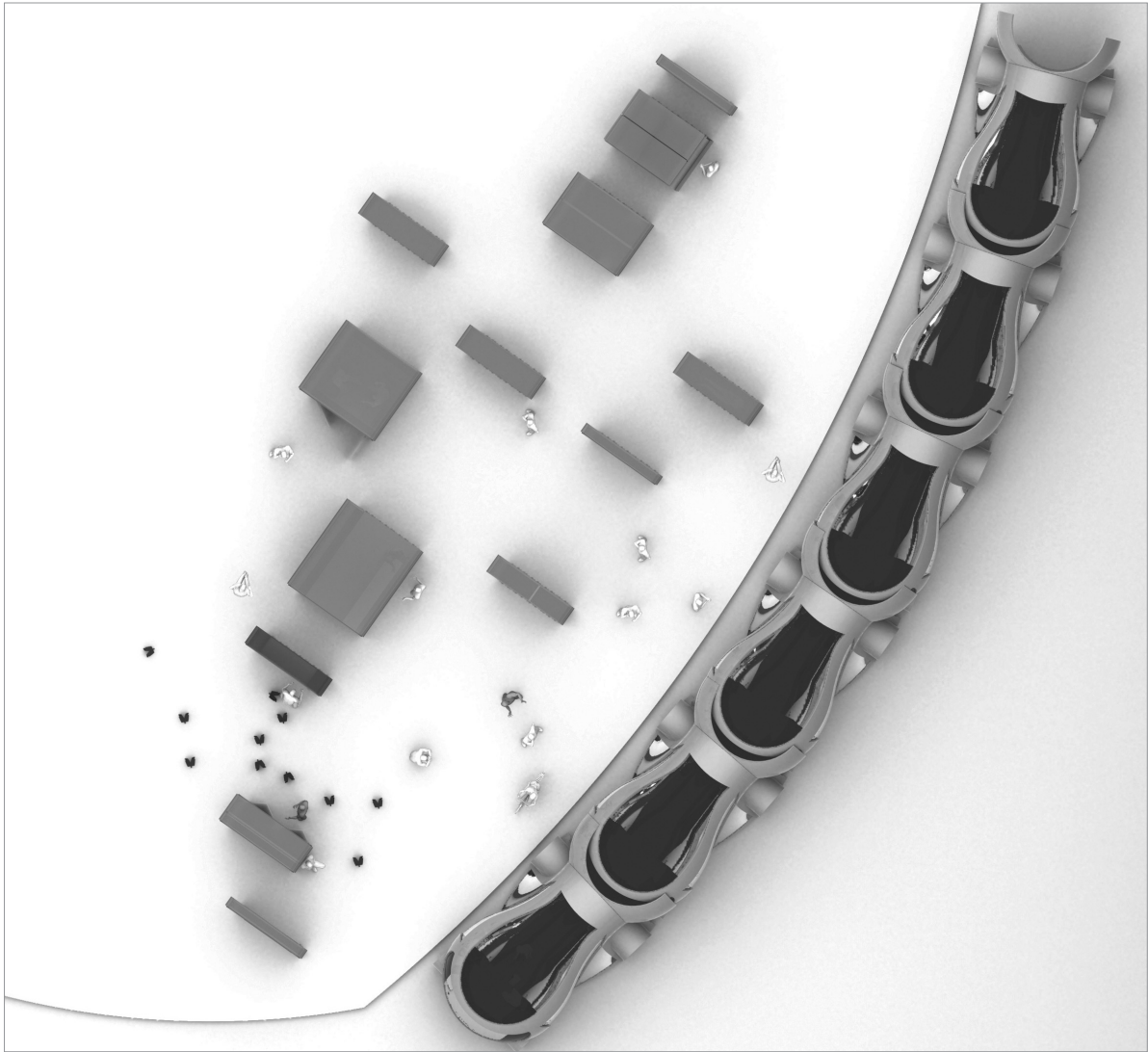
By evolving to intelligent and predictive electronic systems and infrastructure connected in a network, we can design appropriate transit solutions adapted to the environment and users.

### Fluidity and integration of services

Services should be fluid and integrated. The decision-making process that leads to transit choices begins before any trip. The appropriate personalized information systems can provide us with the best alternatives and the best solutions for consideration, thus facilitating our travel. For example, the trip planning feature of the Swiss Federal Railway<sup>12</sup> (SBB, CFF, FFS) indicates not only



Velib', shared bicycle program in Paris



Bus stop and bus integration to foster the connection between the transport infrastructure and the city. Design Marcel Botha.

전자 기반 시설의 실시간 상호 관련성을 확대하는 것은 이동성 및 전송에 대한 옵션을 개선할 수 있다. 도시 및 주민과의 전송 기반 시설의 통합을 지원하는 방법은? 기존 유대를 강화하고 동시에 그것을 유동적으로 만드는 문제이다. 즉, 두 가지 별도의 구조를 보존하는 것이 아니라 이 구조가 공존하고 서로 도움이 되면서 지적으로 상호 발전해 나가도록 하는 것이다. 런던의 Oyster 카드<sup>13</sup>를 사용하여 승객은 지하철, 버스, 전철 및 일부 국가 철도를 손쉽게 갈아탈 수 있다. 한국의 T-money 시스템은 서울 및 근교의 버스, 지하철, 일부 택시 요금 및 편의점에서 요금을 지불하는 데 사용된다. 1997에 출시된 Octopus 카드<sup>14</sup>는 처음에 홍콩에서 대중 운

송 요금을 지불하는 저장된 가치 카드로서 기능을 하였다. 나중에는 주차 미터, 패스트푸드 레스토랑, 선불폰, 공중전화 부스, 자동 판매기 및 심지어 카지노에서 요금을 지불하는 수단으로 그 기능이 확대되었다. Octopus 카드의 성공은 홍콩의 16-65세 인구의 95%가 이 카드를 사용하고 있다는 사실을 통해 명확해진다. 매일 Octopus 카드는 1년에 약 총 약 290억 홍콩달러(미화 37억불) 가량의 1,000만 번의 트랜잭션을 생성한다.<sup>15</sup> 또한 Octopus 카드는 마카오 및 천진에서 사용 가능하다.

우리가 만든 대화형 버스 정류장 모형<sup>16</sup>에서(<http://mobile.>



which trains to take, but describes bus connections, details whether you need to walk between bus and train stations, and provides approximate walking times.

Integration between the city (schools, hospitals, commerce, and so on) and the transit system, the populace, and people's activities makes it possible to optimize transport and the allocation of public resources to ensure the best possible operation. The local infrastructure, urban space, as well as offices, hotels, institutions, and even private homes can work together to improve the flow of activities and the circulation of people. Integration can support individuals making choices according to their needs, their desired services, and their mobility. Integrating the payment system to ensure fluid mobility is also a key component of promoting sustainable transit. Expanding the real-time interconnectedness of electronic infrastructures can improve choices about mobility and transport.

How do we support the integration of the transport infrastructure with the city and its inhabitants? It is a question of reinforcing the existing bond and, at the same time, making it fluid – that is, not preserving two separate structures, but to making it so that the structures coexist and can co-evolve intelligently as they nourish each other. For example, Oyster cards<sup>13</sup> in London enable riders to transfer easily between underground, bus, tram, and some national rail lines. The T-money system in South Korea can be used to pay for bus, subway, and some taxi fares, and in some convenience stores in and around Seoul. Launched in 1997, the Octopus card<sup>14</sup> initially functioned as a stored value card to pay for mass transit in Hong Kong, but over time has expanded to enable payment for parking meters, fast food restaurants, payphones, photo booths, vending machines, and even casinos. Some 95 percent of Hong Kong's population ages 16 to 65 uses the cards – a testament to the program's success. Each day, Octopus cards generate more than 10 million transactions totaling about HK\$29 billion (US\$3.7 billion) a year.<sup>15</sup> Octopus cards can also be used in Macau and Shenzhen.

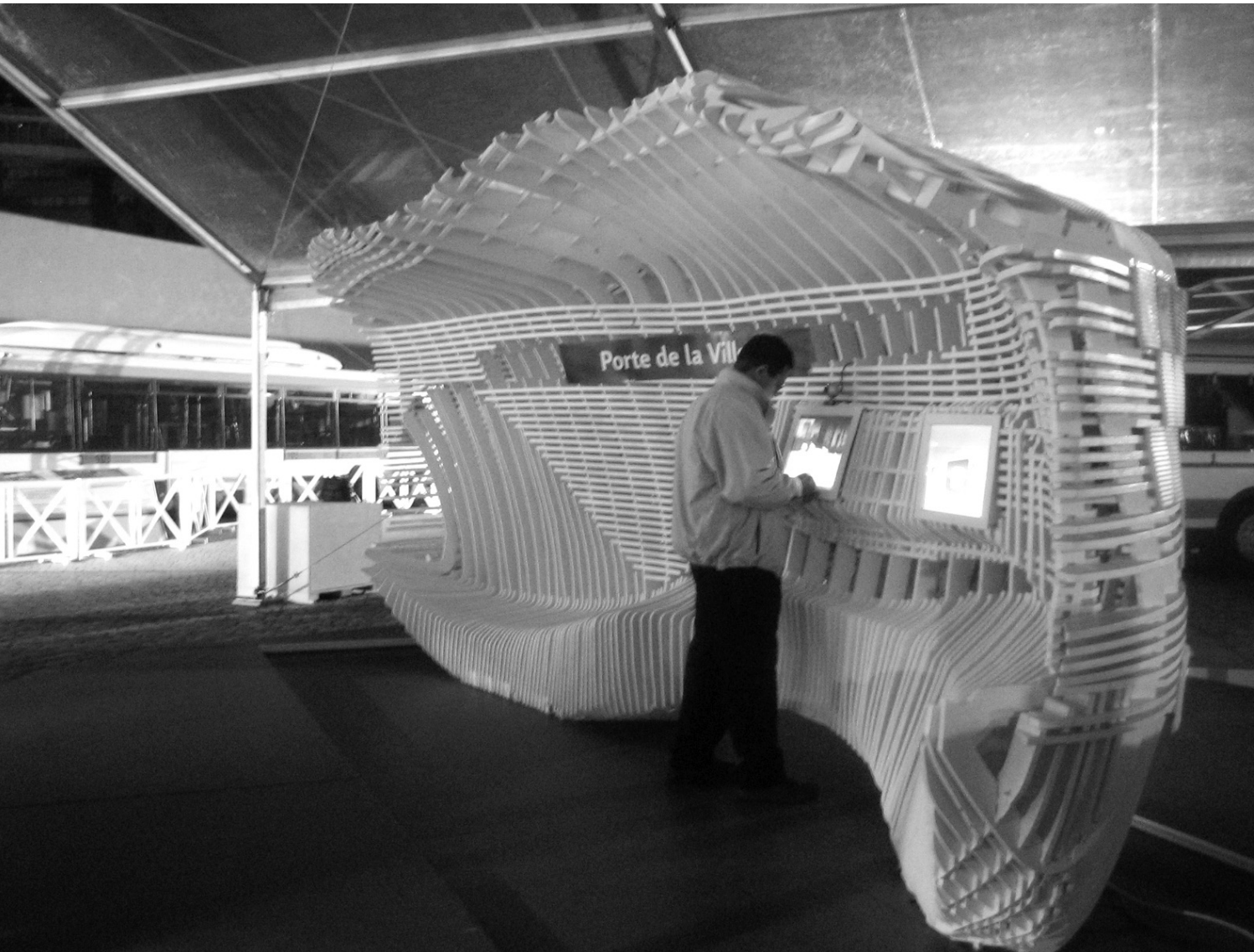


Oyster card

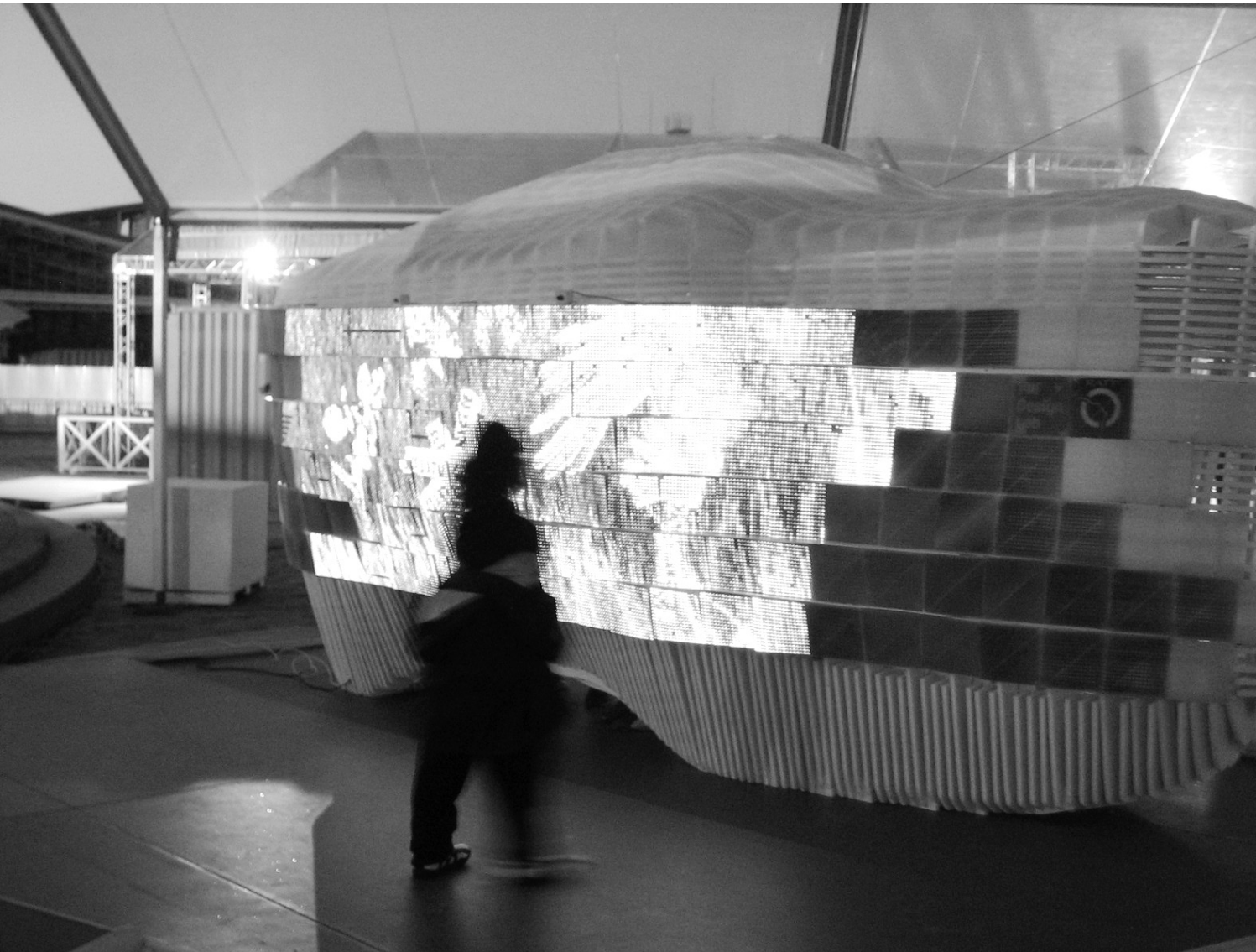
From another perspective, in the prototype of the interactive bus station we created in the MIT Mobile Experience Lab,<sup>16</sup> we posed some fundamental issues that underline the radical transformation of the relationship between space, mobility, and transport.

The bus stop is conceived as the entry point to the services the city offers (especially those offered by inhabitants in the bus stop's neighborhood), as a point of orientation, and as a point of production for local commerce, the exchange of goods and services, and the exchange of information at the local level. But it is also a connection with the local environment. These bus shelters help people navigate within the urban fabric and support the optimal use of public transportation; they also provide an opportunity to circulate knowledge and increase the level of nearby services. Finally, they serve to modify the reasons behind mobility, access, and the proffer of goods and services.

Subways, bus stops, tramways, and parking garages are territorial landmarks that can reinforce a neighborhood's local identity. Intelligent stations that can communicate in real time with other stations



MIT Mobile Experience Lab interactive bus stop prototype. Inside interactions.



MIT Mobile Experience Lab interactive bus stop prototype. External interactions.



mit.edu/bus\_stop), 공간, 이동성 및 운송 간 관계의 급격한 전환을 강조하는 근본적인 문제를 제시하였다. 버스 정류장은 해당 도시가 제공하는 서비스(특히 버스 정류장에 인접한 곳에 살고 있는 주민들이 제공하는 서비스)에 대한 진입점, 방향점 및 지역 상업, 상품 및 서비스의 교환, 지역 수준에서의 정보 교환으로 간주된다. 그러나 이는 또한 지역 환경과의 연결을 나타낸다. 이들 버스 정류장은 도시 구조 내에서 사람들이 이동하는 것을 도와 주며 공공 교통을 최적으로 사용할 수 있도록 지원한다. 또한 지식을 배포하고 부근 서비스의 수준을 높일 수 있는 기회를 제공한다. 마지막으로 이동성, 접근성, 상품 및 서비스의 제공 뒤에 숨은 이유를 수정할 수 있도록 한다.

지하철, 버스 정류장, 전차 및 주차장은 이웃의 지역 정체성을 강화할 수 있는 지역의 경계표이다. 네트워크상의 다른 역과 실시간으로 통신할 수 있는 지능 역이 지역 방향 및 진입점으로 사용될 수 있다. 버스의 내부 및 외부 표면에 대화형 디스플레이 장치를 설치할 수 있다. 따라서 역은 사회적 공간, 작업장, 사업, 오락 및 학습 장소가 된 반면 그 외부는 동적인 도시 정보를 게시하는 데 사용될 수 있다. 차량, 역 및 도시 가구는 모두 대화형 게시 및 네트워크를 허용하는 통합 기술이 사용된 경우 새로운 서비스를 제공할 수 있고 이에 따라 단순한 교통 수단의 제공을 넘어서 그 역할을 확대할 수 있다. 이들은 지역 상업에 위한 주요 이웃 지점 및 촉매제가 되는 반면 여행 및 운송에 대한 개별적인 수요를 수정한다.

### 복합 운송

공적 운송시스템은 여러 가지 수요를 충족한다. 모듈 및 상호 변경 가능 디자인을 사용하여 이 시스템은 융통성을 가질 수 있고 각계 각층 주민의 다양한 수요에 대한 확립된 솔루션을 제공한다. 매우 개인적인 구조가 만들어질 수 있는 증가하는 단순성 및 운송 수단의 혁신(소위 “대량 사용자 지정 제품”)으로 인해 그 어느 때보다 사용자의 수요를 가장 잘 설명해 주는 솔루션을 쉽게 구현할 수 있다.

융통성 있는 차량은 여행을 더욱 효율적으로 할 수 있도록 하며 환승할 필요성을 줄이는 반면 복합 운송을 개선할 수 있다. 다목적 버스는 특히 야간에 한산한 시간 중 승객 및 화물 운송을 결합하여 수행할 수 있다. 일본의 이중 모드 기차 겸 버스는 외판 근교에서 버스로서 기능하여 밀집되지 않은 지역에서 승객을 태우고 해당 도시로 가는 여행용 기차로 변신함으로써 융통성 있는 운송을 수행한다.<sup>17</sup>

또 하나의 도전은 복합 운송을 촉진하고 추가적인 운송 수단(예: 스쿠터, 자전거, 택시, 전기 자동차, 합승)을 제공함으로써 운송시스템을 통합하는 것이다. 전자, 위성 및 제어 및 정보 관리 시스템의 보급을 통해 도시 자체가 스스로 조정하고 복합 운송을 수행하는 통합된 운송시스템이 될 수 있다.

간단한 통합된 전자 운송 수단으로서 해당 기반 시설은 또한 도시가 더욱 잘 기능을 수행하고 공공 및 개인 운송시스템이 더욱 지능적으로 기능하고 더 잘 조정되도록 하는 것을 돕는 정보 통신 공간이 될 수 있다. 이를 통해 지하철에서 걷기로, 전철에서 자전거로, 버스에서 자동차로, 기차에서 합승으로 대중 운송 및 개인 운송이 결합된다.

SBB는 클릭 및 운전 서비스를 제공한다. 이 서비스는 기본적으로 기차 역을 중심으로 한 합승 서비스로 이루어져 있다. 기차 승객은 휴대폰을 사용하거나 인터넷 예약 시스템을 통해 목적지 역에서 승용차를 예약할 수 있다.<sup>18</sup> 암스테르담의 기차 택시는 최대 15분 동안 다른 승객이 여행을 함께 할 수 있는 사람을 기다림으로써 수용량 및 승객의 비용을 줄일 수 있다. 기차 택시용 티켓은 택시 서비스를 사용하기 전에 철도 역에서 구입할 수 있다. 다시 Paisein Velib 시스템은 자전거를 다시 재배포하여 특정 렌탈 위치에서 증가하는 수요를 충족할 수 있다.

다시 이러한 사전 개인화된 시스템은 도시 내에서의 순환 및 활동을 최적화하는 동시에 개인의 의사 결정 절차를 돕는다.

### 3 사용자 및 서비스

운송시스템은 시민에게 설명되며 혁신을 통해 시민의 일상 생활이 향상된다면 결국 혁신은 시민의 수요 및 기대를 충족하여야 한다. 이는 시민의 환경을 존중하는 지속 가능한 솔루션을 사용하여 이루어져야 한다.

#### 해당 운송시스템에 대한 사용자 이해

운송은 시민의 정확하고 다양한 수요를 충족하여야 한다. 개인은 장기적으로 자신의 우선 순위(속도, 개인 또는 단체 요금, 여행의 즐거움 정도, 수요 및 제약 사항 등)에 따라 더욱 우수한 운송시스템을 선택하려면 제공된 옵션을 이해하여야 한다. 이것은 운송 방법이 개인 시스템인지 공공 시스템인지 여부는 기본적인 것이다. 해당 운송시스템을 더욱 잘 이해함으로써 사용자가 필요로 하는 것과 그들이 제공받는 서비스 간에 효과적인 시너지를 얻을 수 있다. 사용자의 이해가 승객 수에 미치는 영향에 대한 좋은 예는 다음과 같다.





in a network can be used as local orientation and entry points. The interior and external surfaces of a bus can carry interactive displays. Thus, the stations become social spaces, places of work, business, entertainment, and learning, while their exteriors can be used for posting dynamic urban information. Vehicles, stations, and urban furniture all can offer new services and thus extend their role beyond the simple provision of transportation if they are equipped with integrated technologies that allow for interactive posting and networks. They become central neighborhood points and catalysts for local commerce, while modifying individual needs for trips and transport.

### Multi- and inter-modality

A public transit system meets multiple needs. With modular and interchangeable design, it can come flexible and offer adapted solutions to the varied needs of different segments of the populace. Thanks to innovations in the means of transport and the growing simplicity with which highly personalized structures can be created (so-called “mass customization products”), it is easier than ever to implement solutions that best account for user needs.

Flexible vehicles can improve intermodality while making trips more efficient and requiring fewer transfers. Multi-purpose buses can combine passenger and freight transport during off-peak hours, particularly at night. In Japan, the dual mode Train-Bus functions as a bus in outlying suburbs, enabling flexible routing as it picks up passengers in low-density areas, and then transforms into a train for the trip into the city.<sup>17</sup>

A challenge is to integrate transit systems by promoting multifunctionality and by offering additional means of transport (e.g., scooters, bicycles, taxis, electric cars, carpools). The diffusion of electronics, satellites, and control and information management systems makes it possible for the city itself to become a self-regulating, multimodal, and integrated transit system. The infrastructure, as a carrier of simple integrated electronics, also can

become an information and communication space that helps the city function better and helps the public and private transit system function more intelligently and with greater coordination. This makes possible the combination of mass transit and personal transport, from the subway to walking, from the tram to the bicycle, from the bus to the car, from the train to the carpool.

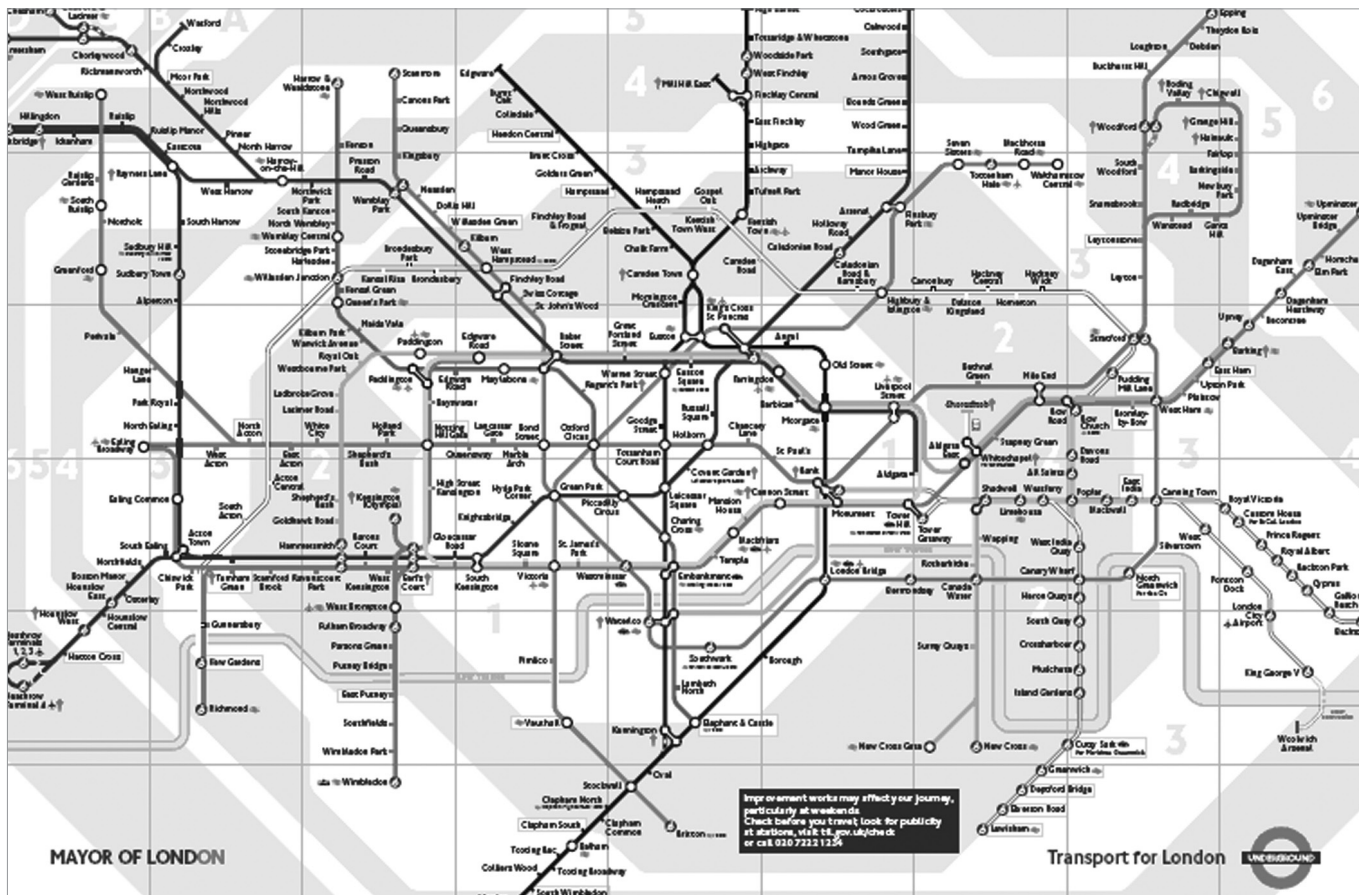
We find several examples throughout the world. In Switzerland, SBB offers a Click and Drive service, which basically consists of a car-sharing service centered around train stations. Train passengers can reserve cars at destination stations using their mobile phones or through Internet reservations systems.<sup>18</sup> Train Taxis in Amsterdam will wait a maximum of 15 minutes for other passengers to arrive who can share your trip, thereby increasing capacity and reducing your cost. Tickets for Train Taxis can be purchased at railway stations prior to using the taxi service. Again, the Parisians Velib’ system can enable redistribution of bicycles to meet increased demand at specific delivery locations. Such proactive, personalized systems aid the individual’s decision-making process while optimizing circulation and activities within the city.

## 3 Users and Services

The system of transport is addressed to the citizens; innovation must, in the end, meet their needs and expectations if it is to improve their everyday lives. It must do so with sustainable solutions that respect their environment.

### User understanding of the system

Transport must meet the precise and varied needs of citizens. Individuals must understand the options offered if they are to make better transport choices, over the long term, according to their own priorities (speed, individual or group cost, how pleasing the trip is, needs and constraints, and so on). This is fundamental whether the transport methods are private or public systems. Better understanding allows for an effective synergy between what users need and what services they are offered.



London Tube map

런던의 전형적인 정신적 모델은 유명한 지하철 지도를 기초로 한다. 그러나 이 지도는 단지 해당 지하철 시스템의 다른 부분과 관련되어 한 노선의 환승역을 나타내며 현실 세계의 공간 관계는 설명되어 있지 않다. 이는 지도의 추상성으로 인해 사용자가 지상 거리 또는 관계를 판단할 수 없도록 하므로 문제를 야기한다. 이러한 이해 부족은 분명히 버스의 승객 수에 영향을 미치나 더욱 중요한 것은 지하철 지도가 전체 시스템에 대한 명확하고 치밀한 개요를 제공하는 반면 버스 시스템에 대한 설명은 없다는 것이다. 보통 승객에는 주민 및 해당 노선에 친숙해진 사람들이 포함된다. 여행객은 주로 지하철을 사용하는 경향이 있다. 그 시스템이 때로는 매우 비효율적이긴 하지만 이해하기 쉽기 때문이다. 또한 공공 시설이 개별적이고 집합적인 이동성을 최적화할 수 있고 적응 서비스가 비용을 절감하거나 깨끗하고 지속 가능 환경을 만들 수 있는 방법에 대한 이해를 통해 해당 환경을 더욱 존중하

This map shows only interchanges and connections for a line in relation to the rest of the underground system; real-world spatial relationships are not described.

The typical mental model of London based on the famous underground map offers a good example of how user understanding affects ridership. However, this map shows only interchanges and connections for a line in relation to the rest of the underground system; real-world spatial relationships are not described. This causes problems for users because it is impossible to judge above-ground distances or relationships from the map's abstraction. This lack of understanding certainly has an impact on bus ridership, but even more important is that while the underground map offers a clear and compact overview of the entire system, no such explanation is available for the bus system. Typically, ridership is limited to residents and others who have grown familiar with the lines; tourists tend to use the underground because it is easy to understand, even if it is sometimes extremely inefficient.

Understanding of how a public utility can optimize individual and collective mobility, of how an adapted service can create cost savings or contribute to a clean and sustainable environment, can induce choices among the populace that are more respectful of the environment. Hence, one important aspect of this work is to make sure that as system and transit options become increasingly complex, users understand them.

Personalized information is crucial: Nextbus<sup>19</sup> uses GPS technology to provide stop-specific, real-time bus arrival information in a number of U.S. cities. Arrival information can be delivered to handsets as well as to bus-shelter signs. Personalized information feedback makes it possible for individuals to become aware of their actions and make well-considered choices – just as knowing the speeds at which cars travel can induce motorists to alter their behavior and reduce those speeds. Oberlin College in Ohio installed a campus resource monitoring system<sup>20</sup> and held a student competition in the spring of 2007 to determine which dorm could reduce its water and electricity consumption the most. Real-time feedback about resource usage enabled a 58 percent reduction in electricity use. We can also posit that knowing the pollution ef-

fects of one's individual actions may compel people to reduce their own negative effects on the local environment (taking into account the alternatives proposed earlier). As the populace becomes more and more sensitized to the problems of pollution, traffic jams, and climate change, individuals are increasingly sensitive to measures that allow them to improve their behavior and their influence on the environment. Understanding measures that enable you to safeguard the environment with greater success, just as understanding your own impact on the environment, is a powerful instrument for inducing new behavior.

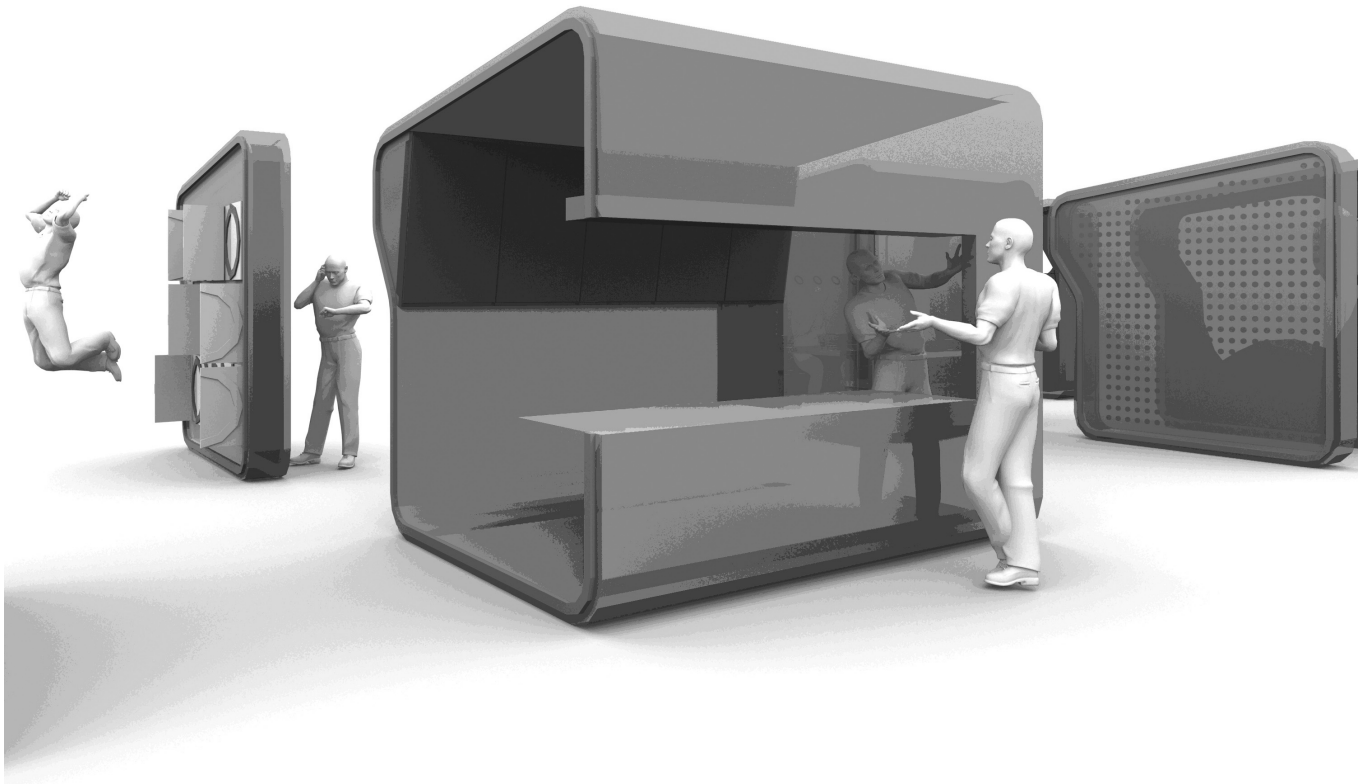
Sustainable transit is first and foremost a change in the paradigm of the individual; it is the emergence of a new social and civic culture.

### The human factor

To benefit at all from advanced technologies, they must be based on human resources. The changes discussed here are not about reducing the workforce in favor of networked communications technologies; transport agents and other personnel play an invaluable part in these changes. These employees can function like an intersection between the city, its inhabitants, and public and individual transit systems. They play the role of teacher of the technologies being employed to make better use of transport services, instilling confidence in all the different layers of the populace and making the use of public transit smooth. Electronically augmented with PDAs or other technologies, agents can dispense advice and assistance to travelers face-to-face or over the phone.

### Transit quality and social networks

Transit systems too often focus on optimizing travel – that is, the movement of someone or something from point A to point B. But while this is certainly a fundamental element, it is hardly sufficient. After all, travel takes place not in a vacuum, but in space that is both dense and intense. This space can be enriched with specific and varied activities, which in turn can enhance the experience of travelers and increase their reasons for traveling.



Neighborhood concierge concept. Design Marcel Botha.

는 사람들 사이에서 선택을 이끌어낼 수 있다. 따라서 이 일의 한 가지 중요한 면은 시스템 및 운송 옵션이 점점 복잡해짐에 따라 사용자들이 이를 이해하도록 하는 것이다. 개인화된 정보 피드백을 통해 개인은 자동차가 달리는 속도를 낮으로써 자동차 운전자가 자신의 행동을 바꾸고 주행 속도를 줄일 수 있는 것처럼 자신의 행동에 대해 알게 되고 현명하나 선택을 할 수 있다. 또한 우리는 개인 행동의 오염 영향을 아는 것이 사람들로 하여금 (전에 제안된 대안을 고려하는 것) 지역 환경에 자신이 미치는 부정적인 영향을 줄이도록 한다고 가정할 수 있다. 대중이 오염 문제, 교통 혼잡 및 기후 변화에 더욱 더 민감해짐에 따라, 사람들은 점점 더 해당 환경에 대한 자신의 행동 및 영향을 개선하도록 하는 조처에 민감해지고 있다.

환경을 성공적으로 보호할 수 있도록 하는 조처를 이해하는 것은 해당 환경에 대한 자신의 영향을 이해하는 것과 같이 새로운 행동을 유도하는 강력한 도구이다. Nextbus<sup>19</sup>는 GPS

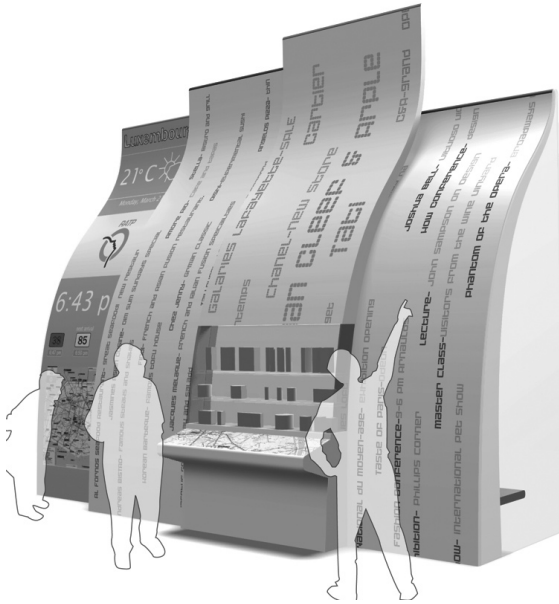
기술을 사용하여 여러 미국의 도시에서 각 정류장별, 실시간 버스 도착 정보를 제공한다. 도착 정보는 버스 정류장 표지판 뿐만 아니라 핸드세트로 전달될 수 있다. Oberlin 대학은 캠퍼스 자원 모니터링 시스템<sup>20</sup>을 설치하여 2007년 봄에 어떤 기숙사가 물과 전기 소비를 가장 줄일 수 있는지 확인하기 위한 학생 대회를 주최하였다. 자원 사용에 대한 실시간 피드백을 통해 전기 사용이 58% 감소하였다.

지속 가능 전송은 개인의 패러다임에 있어 처음이자 으뜸가는 변화이며, 또한 새로운 사회 도시 문화의 출현이다.

### 인간적 요소

고급 기술로부터 혜택을 얻으려면 이 기술은 인력을 기조로 하여야 한다. 본 문서에서 설명된 변화는 네트워크화된 통신 기술을 선호하는 인력을 줄이는 것에 대한 것이 아니다. 전송 에이전트 및 기타 인력이 이 변화에 매우 귀중한 역할을 수행한다. 이 직원들은 도시, 그 주민 및 공공 및 개인





Interactive bus stop to improve location based information distribution. Design by Tango.

Subways, buses, and stations can be places of culture and learning, places that support local commerce, and places that promote socialization and solidarity. To organize the transit system in such a way not only optimizes the movement of cargo from one point to another, but also reflects an understanding of why people travel and offers them optimal choices adapted to the travel itself. It can also change the quality and state of people's connections.

By adding simple electronics into the infrastructure, means of transit can become powerful catalysts of connections between individuals by enriching the typical experience and quality of the trip. A growing number of travelers carry a "portable computation device" of some sort, be it a simple cellphone, a PDA, or a smartphone. Travelers can be connected at any moment on the basis of their personal interests or their physical proximity. Each traveler is, at once, both a broadcaster and

receiver of services and information. A convergence among electronic information, localization, and the physical environment opens the door to being able to offer services that are both innovative and disruptive.

### Localism

"Location-based services" and "context awareness" change the panorama not only of commercial transactions, but also of emotional transactions. However, as more and more individuals are equipped with intelligent devices, their ability to communicate beyond their immediate environment has the effect of depleting an increasing number of locally offered services. To realize an increase in local services requires a radical modification of why people choose to move within the city, why they access given goods and services, and their reasons for and need for meeting others in social settings. The solution is in a radical transformation that leads toward greater fluidity and modularity.

### Cultural space and of sociability

There is value in encouraging social interactions that enrich travelers. Link mobility to a feeling of cultural and educational enrichment. Offer an experience that is qualitatively richer and more gratifying, that optimizes the time spent traveling precisely because of personal and even perhaps collective enrichment. Make travel a time for growth and learning.

In public transit, no longer must travelers be strangers who happen to share the same place or means of transit. Instead, travelers can communicate and exchange with each other to realize their full human potential. Granted, this is a real challenge, because transit systems have always been seen as places of individual, solitary travel. However, electronic systems can create networks travelers who share interests and needs. This is about transforming a mass of individuals into an intelligent crowd, one that shares interests and space and that interacts with its environment. Travel space can be transformed into play space thanks to increased connectivity between passengers – giving public

전송 시스템 사이에서 교차로와 같은 기능을 수행할 수 있다. 그들은 전송 서비스를 더욱 잘 이용하기 위해 고용된 기술 교사 역할을 수행하며 각계 각층의 사람들에게 자신감을 불어 넣으며 원활한 공공 전송을 이용할 수 있도록 한다. PDA 또는 다른 기술과 함께 전자적으로 확대된 에이전트는 직접 대면하거나 전화로 여행자들에게 충고 및 지원을 제공할 수 있다.

### 전송 품질 및 사회 네트워크

전송 시스템은 너무 자주 교통을 최적화하는 데 중점을 둔다. 즉, A지점에서 B지점까지 어떠한 사람 또는 물건을 옮기는 것이다. 그러나 이것은 분명히 근본적인 요소인 반면 충분하지 않다. 결국 교통은 진공 속에서 일어나는 것이 아니라 밀집되고 집적적인 공간에서 일어난다. 이 공간은 특정 활동 및 다양한 활동으로 풍부해질 수 있다. 반대로 이 활동은 여행객의 경험을 윤택하게 하고 여행을 하는 이유를 증가시킬 수 있다.

지하철, 버스 및 역은 문화 및 학습 공간, 지역 상업을 지원하는 장소 및 사회화 및 유대감을 촉진하는 장소가 될 수 있다. 이러한 방식으로 전송 시스템을 조직하는 것은 한 지점에서 다른 지점으로 화물 운송을 최적화할 뿐만 아니라 사람들이 여행하는 이유에 대한 이해를 반영하고 여행 자체에 맞는 최적의 선택을 사람들에게 제공한다. 이는 또한 사람들의 관계의 질 및 상태를 변경할 수 있다.

간단한 전자 공학을 기반 시설에 추가함으로써 운송 수단은 여행의 전형적인 경험 및 질을 풍부하게 함으로써 사람들 사이의 관계에서 강력한 촉매제가 될 수 있다. 점점 더 많은 여행객이 어떤 종류의 “휴대용 컴퓨터 장치”, 즉 간단한 휴대폰, PDA 또는 스마트폰을 가지고 다니고 있다. 여행객은 개인적인 이해 관계 또는 물리적 근접성을 기초로 언제든지 연결될 수 있다. 각 여행객은 서비스 및 정보의 방송자인 동시에 수신자이다. 전자 정보, 지역화 및 물리적 환경 사이의 수렴을 통해 혁신적인 동시에 혼란을 일으키는 서비스를 제공할 수 있는 문이 열린다.

### 지방주의

“위치 기반 서비스” 및 “환경 인식”은 상업 거래 뿐만 아니라 정서적 거래의 파노라마를 변화시킨다. 그러나 더욱 많은 사람들이 지능 장치를 보유했음에 따라 직접 환경을 넘어서 통신하는 능력은 점증하는 지역적으로 제공되는 서비스를 없애는 영향력을 가지고 있다. 지역 서비스의 증가를 실현하려면 사람들이 도시 내에서 이동하는 이유, 주어진 상품 및 서비스

를 이용하는 이유 및 사회적 환경에서 다른 사람들을 만나는 이유 및 욕구에 대해 급진적으로 수정하여야 한다. 해결책은 더 큰 유동성 및 운송으로 유도하는 급격한 변화에 있다. 정확히 이에 적응하는 방법이 아니라 Farmers Markets는 대도시에서 사람들이 자신의 공동체에 되돌려주는 지역적으로 제공되는 서비스 및 이유를 제공한다. 이 뉴욕 타임즈 기사는 다음과 같이 결론 맺고 있다. “지역 음식은 더 맛있다. 그러나 이를 구입하는 것은 우리 배를 채우는 것 이상의 역할을 한다고 그녀는 말했다. 이를 통해 우리는 상호 연결된다. 기술, 대중 매체, 긴 통근 및 돈을 더 많이 벌기 위한 끝없는 압박감은 이웃 및 가족과 단절시킨다고 그녀는 말했다. 그리고 요즘 사람들은 매우 기동적이어서 성장한 곳에서 살지 않는다.” “지역적으로 음식은 우리를 한 장소에 묶어 놓습니다.”고 그녀는 말했다. “우리가 살고 있는 지역 공동체에서 음식은 우리에게 뿌리를 제공합니다. 음식은 다른 사람들과 우리가 서로 연결된 방식에 대해 생각하도록 합니다. 또한 다른 곳에서는 찾을 수 없는 삶의 힘을 얻을 수 있도록 해 줍니다.”

### 문화적 공간 및 사교성

여행객을 풍부하게 하는 사회적 상호 작용을 권유하는 것은 가치가 있다. 문화적, 교육적 풍부함의 느낌을 이동성과 연결한다. 질적으로 더욱 풍부하고 만족을 주며 개인적이고 심지어 집합적인 풍부함으로 인해 정확하게 여행하는 데 소비되는 시간을 최적화하는 경험을 제공한다. 여행을 성장 및 학습을 위한 시간으로 만든다.

OZOcar는 뉴욕시에서 고급 승용차 서비스를 제공한다. 여러 하이브리드 승용차를 통해 차별화되며 승용차에서의 무선 인터넷 액세스 및 차 뒷 좌석에서 Apple 노트북 컴퓨터를 사용할 수 있다.<sup>20</sup>

더 이상 여행객은 동일한 장소 또는 운송 수단을 공유하는 타인이 되어서는 안 된다. 대신 여행객은 자신의 인간으로서의 모든 잠재력을 실현하기 위해 서로 교류하고 교환할 수 있다. 전송 시스템은 언제나 개인적이고 고독한 여행 장소로 간주되어 왔으므로 이것은 실제 도전이다. 그러나 전자 시스템은 이해와 욕구를 공유하는 네트워크 여행객을 만들어낼 수 있다. 이것은 많은 사람들을 이해 관계와 공간을 공유하고 그 환경과 상호 작용하는 지적인 군중으로 변화시키는 것에 대한 것이다. 여행 공간은 승객 사이의 관계가 친밀해짐에 따라 유희 공간으로 변화될 수 있다. 이것이 공공 운송이 개인 운송에 비해 좋은 점이다. 새로운 Virgin America 비행

transit an advantage over private transport. We find a good example in the new Virgin America in-flight entertainment system, which enables passengers to text/chat with each other, play games against each other, and will eventually offer broadband Internet to every seat via Ethernet.<sup>21</sup> All of this is a lever of support for transit and sustainable development.

### Commercial space

Sustainable transit also means promoting local commerce and facilitating the development of micro-finance. Micro-transactions help nearby commercial enterprises by shifting mobility within the neighborhood. Micro-transactions shift the reasons for and the schedules of trips and travel, while elevating the importance of nearby trade.

New technologies and ubiquitous access to the network can stimulate new services and new trade. The result is not only a diversification of work and the existing methods of work, but also radical transformation of work itself, with an explosion of new services and work methods.

### Peer-to-peer (P2P)

“Peer-to-peer” is a fundamental element. It is the capability of users to communicate in a decentralized, horizontal, and modular way. P2P implies the possibility of self-organizing, of creating instantaneous and ad-hoc communities on the basis of specific need. It is the capability to exchange information and content horizontally, not just rigidly up and down. It allows for transmitting information from and to each point in the network.

P2P implies a serious reconsideration of what mobility means. Horizontal communication about transit generated by users can optimize trips and help the city to be more reactive and informed in real time. Each user becomes both a consumer of services and information and a certified transmitter of information for the city and neighborhood. For example, Slugging<sup>22</sup> – a term used to describe a unique form of user-generated commuting in the Washington, D.C. area – began in response to carpool lanes on area highways with minimum

passenger requirements. Drivers of cars without the minimum would pull up to bus stops and announce their destination to the line of people waiting for the bus. Eventually, the community formalized this practice with certain conventions and language to describe the process (hence, “slugging”).

## 4 Concluding remarks

Sustainable transit is built by going beyond transport to encompass human mobility and intelligence. The fundamental transformation technological progress brings offers a chance to establish the policies that have been adopted at the European level for improving urban transit systems while protecting citizens and the environment.

### Intelligent city

The city becomes electronic and intelligent. As it changes radically and becomes increasingly inter-connective and reactive to human activities, it can offer services that adapt dynamically to emerging forms of mobility.


### Flexibility

The transit system based on demand, multimodal and integrated, offers new flexibility for the application of innovative policies and services.

### Integrated

An integrated transit system signifies, first, that priority has been given to creating a system centered on human activities both individual and collective. Second, it signifies a system that cooperates with the city and its institutions. And third, it means integrated service between the local and the whole.

### Service

Finally, to achieve quality service means, above all, to shift from an approach that puts speed first. While speed is certainly a major concern, it is more important to take neighborhoods into account. And travel time should be seen as a space that can be “filled” with quality services, particularly in public transit. This represents a competitive advantage. 



시스템을 사용하는 승객은 서로 문자 메시지를 주고 받거나 대화를 나누고 계임을 하며 향후 이더넷을 통해 각 좌석에 광대역 인터넷이 제공될 것이다.<sup>21</sup> 이 모든 것은 전송 및 지속 가능 발전을 위한 지원 수단이 된다.

### 상업 공간

또한 지속 가능 공간은 지역 상업 및 소매 금융의 발전을 촉진한다. 소매 거래를 통해 이웃 사이에서 이동성을 변경함으로써 근처 상업적 기업을 도울 수 있다. 소매 금융은 여행 및 교통의 이유 및 일정을 바꾸는 반면 근교 무역의 중요성을 고양한다.

새로운 기술 및 네트워크를 어느 곳에서든 이용할 수 있음으로 인해 새로운 서비스 및 무역을 촉진할 수 있다. 그 결과는 새로운 서비스 및 업무 방법의 폭발로 업무 및 기존 업무 방법의 다양화 뿐만 아니라 업무 자체의 급격한 변화이다.

### P2P(Peer-to-peer)

“Peer-to-peer”는 기본적인 요소이다. 분산되고 수평이며 모듈 기반 방식으로 통신하는 것은 사용자의 능력이다. P2P는 특수한 요구를 기초로 즉각적이고 임시 변통의 공동체를 스스로 구성하고 만들 수 있는 가능성을 나타낸다. 이것은 단지 엄밀히 위 아래 상하가 아니라 수평적으로 정보 및 내용을 교환하는 기능이다. 이 기능을 사용하여 맨 아래에서부터 정보를 전송할 수 있다. P2P는 이동성이 의미하는 바에 대한 심각한 재고를 의미한다. 사용자에게 의한 전송에 대한 수평 통신은 여행을 최적으로 할 수 있도록 하고 해당 도시를 실시간으로 더욱 반응적이고 정보를 얻을 수 있도록 도와준다. 각 사용자는 서비스 및 정보의 소비자이자 해당 도시 및 인근 지역에 대한 정보의 공인 전송자이다.

워싱턴시에서 정체가 되는 것은 사용자에게 의한 것이다.<sup>22</sup> 승객의 요구 사항이 가장 낮은 고속도로 상에 합승 노선이 있기 때문에 시작되었다. 최저 한도가 없는 차의 운전자는 버스 정류장에 정차하고 버스를 기다리고 있는 사람들이 줄 서 있는 곳에 목적지를 알린다.

결국 해당 공동체는 해당 절차를 설명하기 위해 특정 회의 및 언어에 이 관행을 수립한다. 베이 지역의 Fastrak 트랜스폰더 장치는 다리 통행료를 지불하고 또한 고속도로를 따라 교통 속도를 측정하는 데 익숙하다. 각 트랜스폰더 장치는 익명으로 추적되어 고속도로의 평균 속도 및 여행 시간을 표시하며 511 웹사이트를 통해 공표된다.<sup>23</sup>

## 4 결론

지속 가능 운송은 운송의 범위를 넘어 구축되어 인간의 이동성 및 지능을 포함한다. 기술 과정이 제공하는 근본적인 변화는 도시 운송시스템을 개선하는 반면 시민 및 환경을 보호하기 위해 유럽에서 도입되어 왔던 정책을 수립할 기회를 제공한다.

### 지능 도시

도시는 전자적이고 지능적으로 된다. 도시가 급격히 변화하고 점점 인간 활동에 서로 연결되고 반응적이 됨에 따라 부상하는 형태의 이동성에 동적으로 적응하는 서비스를 제공할 수 있다.

### 융통성

수요, 복잡 및 통합 운송을 기초로 한 운송시스템은 혁신적인 정책 및 서비스의 적용에 새로운 융통성을 제공한다.

### 통합

통합 운송시스템은 우선 개별적이고 집합적인 인간 활동을 중심으로 한 시스템을 만드는 데 우선을 둔다는 점이 중요하다. 두 번째, 이는 도시 및 그 기관과 협력하는 시스템을 의미한다. 그리고 세 번째 이는 지역 및 전체 사이의 통합된 서비스를 의미한다.

### 서비스

마지막으로 품질 서비스를 달성한다는 것은 무엇보다 속도를 우선시하는 방식에서부터의 변화를 의미한다. 속도가 분명히 주요 관심사인 반면 이웃을 고려하는 것은 더욱 중요하다. 또한 여행 시간은 특히 공공 운송에 있어 품질 서비스로 “채워질” 수 있는 공간으로 간주되어야 한다. 이는 경쟁 우위를 나타낸다. **A**

## References

- 1) See Casalegno, Federico and Mitchell, J., William, Smart Mobility, Rethinking the Paris Bus Line, MIT workshop report, in collaboration with RATP, Spring 2005, <http://mobile.mit.edu/ratp>. All URL on this paper has been accessed on Sept 19, 2007.
- 2) <http://transit.511.org/destinations>
- 3) <http://hitchsters.com/>
- 4) <http://www.rideamigos.com/>
- 5) <http://goloco.org/>
- 6) <http://www.facebook.com/>
- 7) <http://zipcar.com/>, <http://flexcar.com/>, <http://www.citycarshare.org/>, <http://streetcar.co.uk/>
- 8) <http://dayjet.com/>
- 9) <http://flypogo.com/>
- 10) <http://www.velib.paris.fr/>
- 11) <http://www.atm-mi.it/ATM/eng/Muoversi/Radiobus/Radiobus.htm>
- 12) <http://sbb.ch/>
- 13) <https://oyster.tfl.gov.uk/oyster/entry.do>
- 14) <http://www.octopuscards.com>
- 15) Statistics from Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Octopus\\_cards](http://en.wikipedia.org/wiki/Octopus_cards)
- 16) Project in collaboration with RATP, [http://mobile.mit.edu/bus\\_stop](http://mobile.mit.edu/bus_stop)
- 17) [http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/japanese\\_dualmode.htm](http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/japanese_dualmode.htm)
- 18) <http://mct.sbb.ch/mct/en/reisemarkt/services/mobilitaet/clickdrive.htm>
- 19) <http://www.nextbus.com>
- 20) <http://www.oberlin.edu/dormenergy/>
- 21) <http://virginamerica.com/>
- 22) <http://www.slug-lines.com/>

**Acknowledgement** | Thanks to Scott Cooper for translating and editing this text, and to David Chiu for his advises.